

学校编码: 10384

分类号\_\_\_\_\_密级\_\_\_\_\_

学号: X2013232269

UDC\_\_\_\_\_

厦门大学

工程硕士学位论文

助听器验配与订单管理系统的设计与实现

Design and Implementation of Hearing Aid Fitting and  
Order Management System

许柏祥

指导教师: 廖明宏教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2015 年 10 月

论文答辩日期: 2015 年 11 月

学位授予日期: 年 月

指导教师:

答辩委员会主席:

2015 年 10 月

# 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为( )课题(组)的研究成果,获得( )课题(组)经费或实验室的资助,在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

## 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管门店或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（     ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于  
年   月   日解密，解密后适用上述授权。

（   √  ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年   月   日

## 摘 要

在社会经济飞速发展的当代，人民生活水平不断提高，医疗健康保障也越来越受到重视。二十世纪九十年代初，助听器开始出现在我国的市场上，中国的听力残障人口众多，数量以千万计，对助听器的需求量庞大，我国在改革开放的三十年间，助听器事业飞速发展，国内助听器验配点和助听器销售数量也急速增加。改革开放以后，人们对世界有了更多的了解，随着听力诊断和助听器的发展，听力残障人士不仅仅局限在老年人，越来越多的儿童被鉴别出来，年龄也越来越小，市面上助听器的功能也越来越强，选择也越来越多样化。但是，国内几十万个的助听器验配点和几千万的听力残障人士相比是远远不够的，还是有很大一部分残障人士，因为各种原因没能使用助听器，得到他们应该有的服务。

在这样的背景下，本文基于 Java 开发语言、spring MVC 架构和 MySQL 数据库，设计并实现了一个助听器验配与订单管理系统，其主要研究内容如下：

1、助听器验配与订单管理系统主要包括助听器验配、客户管理、助听器管理、订单管理和系统等五个功能模块，实现助听器验配师使用系统对购买助听器的听力残障患者客户进行助听器验配、信息管理以及生成购买订单等，系统管理员也能在网站系统中进行用户管理、角色管理、权限管理等。

2、本文应用软件工程理论中的敏捷开发模型，给出了系统的业务需求、功能需求、非功能性需求、功能设计、总体设计、安全设计、数据库设计、详细设计，并展示了系统的实现效果以及功能测试与性能测试结果。

助听器验配与订单管理系统的实现，能够有效帮助助听器验配师为客户选配更合适的助听器，方便对客户听力状况进行追踪，解决了助听器销售门店的货品积压问题，便于对助听器经销商进行管理。

**关键词：**助听器验配；订单管理；Java

## Abstract

With the rapid development of modern social economy, people's living standards improve a lot, and people are increasingly concerned about medical health care. Hearing aids began to appear on the market in our country in the early 1990s. There is a large population of hearing disabled people in China, and they need a huge number of hearing aids. During the 30 years of reform and opening up in China, the hearing aids career developed rapidly, and domestic hearing aids fitting point and the sales number of hearing aids also increase rapidly. After the reform and opening up, people learn more about the world. With the development of listening diagnosis and hearing aid, more and more children are identified hearing loss that not only appears in the elderly. The people who suffer from hearing loss tend to be young. Meanwhile, the hearing aids on the market have stronger function and more choices in type. However, thousands of hearing aids fitting points can't catch the tens of millions of people with hearing loss. There are many people who have hearing impairment could not use hearing aids and have the service because of various reasons.

Just under such a background, based on Java language, spring MVC framework and MySQL database, Hearing Aid Fitting and Order Management System is designed and implemented. The main research content is as follows:

1、Hearing Aid Fitting and Order Management System includes five function modules, which are hearing aid fitting, customer management, hearing aid management, order management and system management. Hearing aid consultant uses this system to fit hearing aid for hearing loss customers, manage the information and generate the purchase orders. The system administrator can manage users, manage roles and manage rights.

2、Based on Agile development model in software engineering theory, this introduces business requirements, functional requirements, non-functional requirements, functional design, design of overall framework, security design ,

database design, design of detail function, realization and results of functional testing and performance testing of this system.

The design and implementation of Hearing Aid Fitting and Order Management System can effectively help hearing aid consultant choosing more suitable hearing aid for the customer, and help catch the track of customer's hearing status. What's more, it can solve the problem of product backlog of the hearing aid stores, and help to manage dealers of hearing aids.

**Keywords:** Hearing Aid Fitting; Order Management; Java

# 目 录

<b>第一章绪论 .....</b>	<b>1</b>
1.1 选题背景与意义.....	1
1.2 研究现状及存在问题.....	1
1.3 本文的主要工作.....	2
1.4 论文章节安排.....	2
<b>第二章系统需求分析 .....</b>	<b>4</b>
2.1 业务需求分析.....	4
2.2 功能需求分析.....	5
2.2.1 助听器验配管理 .....	6
2.2.2 客户管理 .....	7
2.2.3 助听器管理 .....	9
2.2.4 订单管理 .....	11
2.2.5 系统管理 .....	13
2.3 非功能需求分析.....	15
2.4 本章小结.....	16
<b>第三章系统总体设计 .....</b>	<b>17</b>
3.1 系统架构设计.....	17
3.1.1 软件开发架构设计 .....	17
3.1.2 网络拓扑结构设计 .....	18
3.2 系统功能模块设计.....	18
3.3 系统数据库设计.....	20
3.3.1 E-R 图设计 .....	20
3.3.2 基本表设计 .....	20
3.4 系统安全设计.....	24
3.5 本章小结.....	24

<b>第四章系统详细设计与实现 .....</b>	<b>25</b>
<b>4.1 系统开发环境.....</b>	<b>25</b>
<b>4.2 功能模块设计与实现.....</b>	<b>26</b>
4.2.1 登录模块 .....	26
4.2.2 助听器验配模块 .....	30
4.2.3 客户管理模块 .....	35
4.2.4 助听器管理模块 .....	39
4.2.5 订单管理模块 .....	43
4.2.6 系统管理模块 .....	45
<b>4.3 本章小结.....</b>	<b>50</b>
<b>第五章系统测试 .....</b>	<b>51</b>
<b>5.1 系统测试环境.....</b>	<b>51</b>
<b>5.2 测试目标.....</b>	<b>52</b>
5.2.1 功能测试目标 .....	52
5.2.2 性能测试目标 .....	52
<b>5.3 功能测试.....</b>	<b>53</b>
5.3.1 功能测试用例设计 .....	53
5.3.2 功能测试结果分析 .....	57
<b>5.4 性能测试.....</b>	<b>59</b>
<b>5.5 本章小结.....</b>	<b>61</b>
<b>第六章总结与展望 .....</b>	<b>62</b>
6.1 总结.....	62
6.2 展望.....	62
<b>参考文献 .....</b>	<b>63</b>
<b>致谢.....</b>	<b>65</b>



## Contents

<b>Chapter 1 Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Background and Significance .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Research Status and Problems .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Research Contents .....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 Structure Arrangements .....</b>	<b>3</b>
<b>Chapter 2 System Requirements Analysis .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Business Requirements Analysis .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Functional Requirements Analysis .....</b>	<b>5</b>
2.2.1 Hearing Aid Fitting .....	6
2.2.2 Customer Management .....	7
2.2.3 Hearing Aid Management .....	9
2.2.4 Order Management .....	11
2.2.5 System Management .....	13
<b>2.3 Non-functional Requirements Analysis .....</b>	<b>15</b>
<b>2.4 Summary .....</b>	<b>16</b>
<b>Chapter 3 System Overall Design .....</b>	<b>17</b>
<b>3.1 System Framework Design .....</b>	<b>17</b>
3.1.1 Software Framework Design .....	17
3.1.2 System Network Topology Design .....	18
<b>3.2 System Functional Model Design .....</b>	<b>18</b>
<b>3.3 System Database Design .....</b>	<b>20</b>
3.3.1 Design of E-R Diagram .....	20
3.3.2 Database Table Design .....	20
<b>3.4 System Security Design .....</b>	<b>24</b>
<b>3.5 Summary .....</b>	<b>24</b>

<b>Chapter 4 System Detailed Design and Implementation .....</b>	<b>25</b>
<b>4.1 System Implementation Environment .....</b>	<b>25</b>
<b>4.2 Design and Implementation of System Functional Module .....</b>	<b>26</b>
4.2.1 Register Module .....	26
4.2.2 Hearing Aid Fitting Module .....	30
4.2.3 Customer Management Module .....	35
4.2.4 Hearing Aid Management Module .....	39
4.2.5 Order Management Module .....	43
4.2.6 System Management Module .....	45
<b>4.3 Summary .....</b>	<b>50</b>
<b>Chapter 5 System Testing .....</b>	<b>51</b>
<b>5.1 System Testing Environment .....</b>	<b>51</b>
<b>5.2 System Testing Target .....</b>	<b>52</b>
5.2.1 Functional Testing Target .....	52
5.2.2 Performance Testing Target .....	52
<b>5.3 Functional Testing .....</b>	<b>53</b>
5.3.1 Functional Test Cases Design .....	53
5.3.2 Function Test Results Analysis .....	57
<b>5.4 Performance Testing .....</b>	<b>59</b>
<b>5.5 Summary .....</b>	<b>61</b>
<b>Chapter 6 Conclusion and Prospects .....</b>	<b>62</b>
<b>6.1 Conclusion .....</b>	<b>62</b>
<b>6.2 Prospect .....</b>	<b>62</b>
<b>References .....</b>	<b>63</b>
<b>Acknowledgements .....</b>	<b>65</b>

## 第一章 绪论

### 1.1 选题背景与意义

当今中国社会主义市场发展迅猛，我国医疗体制也在不断完善。二十世纪四十年代末期，真正意义上的便携式助听器出现在市场上，随着电子工业时代的发展，电子元件越来越小，助听器的设计也愈发趋于便携小巧，从真空管式助听器、三极管式助听器，到现在的耳内式助听器，外形也从发卡式、眼镜式，到现在的耳内式或耳道式等等<sup>[1]</sup>。二十世纪九十年代初，我国市场上开始出现助听器，中国的听力残障人口数量众多，对助听器的需求量庞大，我国在改革开放的三十年间，助听器事业飞速发展，国内助听器验配点和助听器销售数量也急速增加<sup>[2]</sup>。合适的助听器能够让听力残障人士拥有正常健康的听力，帮助听力残障人士正常生活。

上世纪八十年代以来，改革开放以后，人们对世界有了更多的了解，随着听力诊断和助听器的应用，听力残障人士不仅仅局限在老年人，越来越多的儿童被鉴别出来，年龄也越来越小，市面上助听器的功能也越来越强，选择也越来越多样化。中国颁布了助听器验配师考核制度，为中国助听器市场发展提供了重要保障。我国助听器事业飞速发展，使得绝大多数的听力残障患者能够享受助听器的服务，让他们走出残障的阴影，但是，国内几十万个的助听器验配点和几千万的听力残障人士相比是远远不够的，还是有很大一部分残障人士，因为各种原因没能使用助听器，得到他们应该有的服务。

本课题结合助听器销售行业的发展，互联网信息科技技术，以及热门的电子商务模式，设计并实现了一套助听器验配与订单管理系统。该系统一步到位，实现了验配师对听力残障患者进行听力测试，帮助患者选取合适的助听器，并直接对厂商下订单，满足客户的要求。

### 1.2 研究现状及存在问题

中国的助听器市场兴起于改革开放后三十年，中国社会主义市场经济的飞速发展，我国助听器验配点普及程度高，县城也有验配中心，非常方便，但是传统

的助听器销售方式还存在很多问题<sup>[3]</sup>：

1、传统的助听器验配，不同的验配师由于自身水平的差异，对客户的助听器选配也存在差异。

2、原来的助听器经销商销售信息隔绝，没有实现信息共享，不能对经销商进行管理。

3、传统的助听器验配点，助听器验配和经销商的订单管理是分开的，导致员工需要重复性的记录许多数据，不方便，易出错。

基于这些问题，设计并实现了一套助听器验配与订单管理系统，通过网站系统对听力残障患者客户听力测试结果进行录入，选配合适助听器，能够查看听力加成效果，并生成助听器购买订单，同时实现客户信息管理、助听器信息管理、订单信息管理和系统管理。将电子商务和助听器验配结合在一起，提高了助听器验配的准确度，减少了助听器经销商的库存积压，也能够更好地对助听器经销商进行管理。

### 1.3 本文的主要工作

本文的研究内容体现在以下几个方面：

1、使用 spring 框架，学会掌握 MVC 开发的基本理论，并深入学习 Java、MySQL 等系统开发工具，了解面向对象设计的概念；

2、对市面上的助听器验配门店进行走访调查后，了解助听器经销商的需求，并在调查的基础上对系统的工作流程、系统的业务需求、非功能性需求进行了分析；

3、在系统需求功能分析的基础上，完成了系统总体设计和功能详细设计；

4、展示了系统主要界面设计和实现效果，并给出对应功能的关键代码，对系统进行测试。

### 1.4 论文章节安排

本文共分为六个主要章节，具体安排如下：

第一章 绪论，介绍助听器验配与订单管理系统的研究背景及意义，系统的研究现状及存在的问题，最后简述了本文的研究内容及特色；

第二章 助听器验配与订单管理系统系统的需求分析，包含业务需求分析、系统功能需求分析以及非功能性需求；

第三章 根据助听器验配与订单管理系统的需求，进行系统的总体进行了设计，包括框架设计、功能设计、数据库设计和安全设计等；

第四章 介绍助听器验配与订单管理系统的开发环境，对助听器验配与订单管理系统的功能进行详细的设计和实现；

第五章 助听器验配与订单管理系统的测试，系统测试目标的介绍，核心模块的测试用例设计，功能测试的结果等；

第六章 对本论文的总结和对未来的展望，总结全文，同时提出了尚未完成的工作，对助听器验配与订单管理系统的进一步研究做了展望。

## 第二章 系统需求分析

需求分析是开发的基础环节和重点环节,它在软件开发中直接决定系统的成功与否,若需求没做好,只会带来大量的返工甚至项目的失败<sup>[4]</sup>。本章将结合助听器销售门店的助听器验配流程和销售管理的需求对助听器验配与订单管理系统的需求进行介绍,并对其功能进行详细解释。

### 2.1 业务需求分析

与助听器验配与订单管理系统交互的角色主要有助听器验配师、听力残障患者客户、销售经理和系统管理员。其中,助听器验配师通过系统对听力残障患者客户的客户信息进行录入,帮助客户选择合适的助听器,并生成订单;销售经理对订单进行确认;系统管理员主要实现管理用户权限、对数据库进行备份以及维护系统等。

助听器验配与订单管理系统的业务流程图如图 2-1 所示。当听力残障患者客户到固定助听器销售门店购买助听器时,助听器验配师登录助听器验配与订单管理系统,对客户的基本信息进行录入,包括客户身份信息和客户地址信息,同时,验配师通过听力测试仪器对客户的听力进行测试,获得一个听力受损的值,并将客户的听力测试结果录入系统,保存在系统中。助听器验配师帮助客户选择合适的助听器,使得客户在使用助听器后,听力能够处于正常听力标准的范围,客户根据自己实际情况选择功能和价格合适的助听器,并确定购买。验配师选定客户选择的助听器对厂商下订单,厂商收到订单后将助听器寄送给经销商或者客户。这样,助听器验配与销售一步到位,减少了经销商的货品积压。

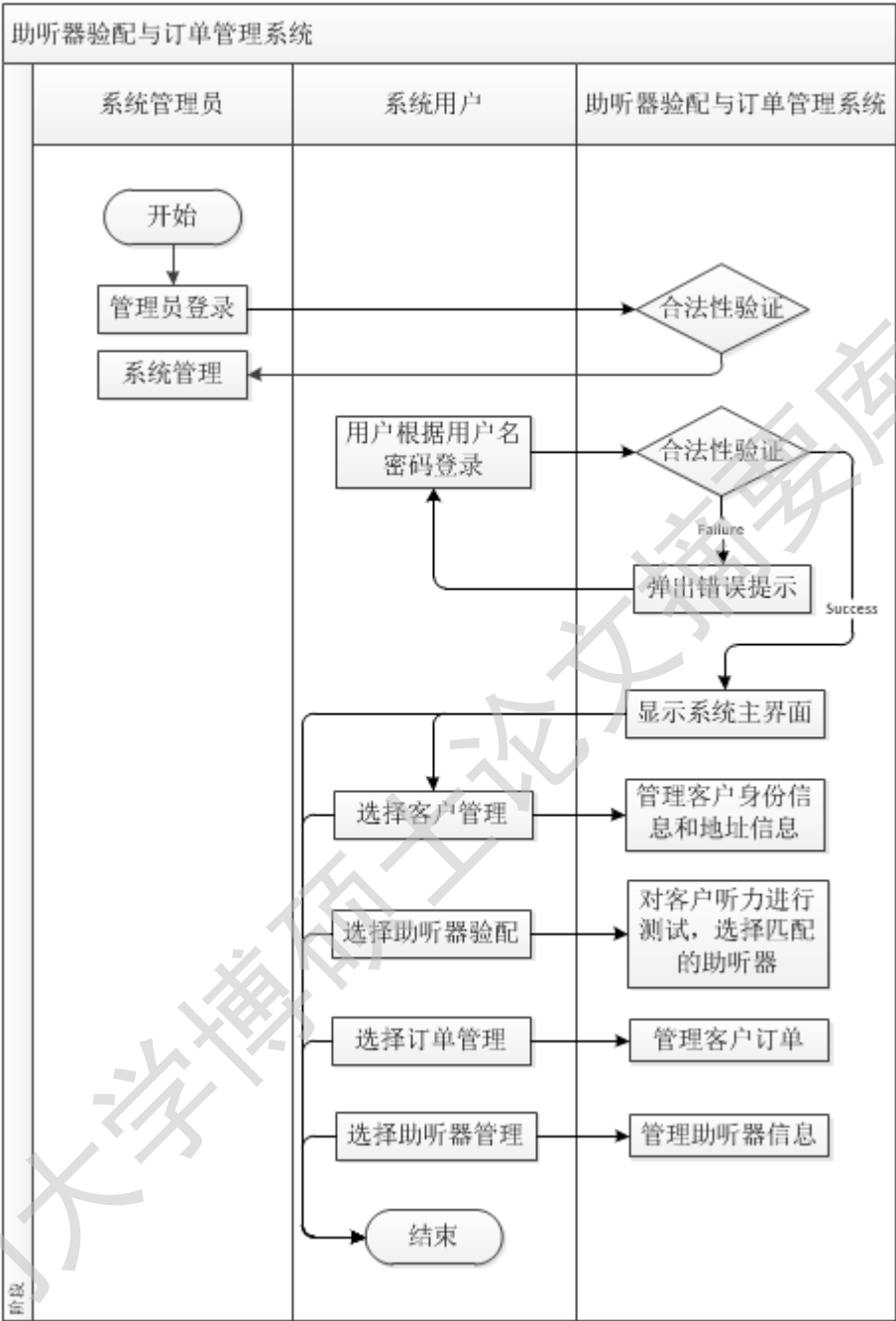


图 2-1 业务流程图

2.2 功能需求分析

助听器验配与订单管理系统是一个网站系统,用户通过浏览器访问网址登录即可使用。系统包括助听器验配、客户管理、助听器管理、订单管理以及系统管理等五个功能。

2.2.1 助听器验配管理

当听力残障患者客户来到助听器销售门店购买助听器时，销售门店的助听器验配师将登录助听器验配与订单管理系统，对客户基本信息进行录入。助听器验配的流程分为两部分：一是录入听力测试结果，客户使用听力测试仪器，验配师通过听力测试仪器来测试听力残障患者客户双耳的听力受损情况，并将测试结果录入系统，保存在客户信息中；二是选择助听器，验配师通过系统选择不同的型号助听器，系统显示客户佩戴该助听器后的听力效果，确保使用助听器后能够保证客户的听力处于正常听力标准的范围内。

助听器验配师帮助客户根据系统中助听器的详细信息，包括型号、类型、系列、对应的图片，来选择适合自己实际情况的助听器。图 2-2 为助听器验配用例图。

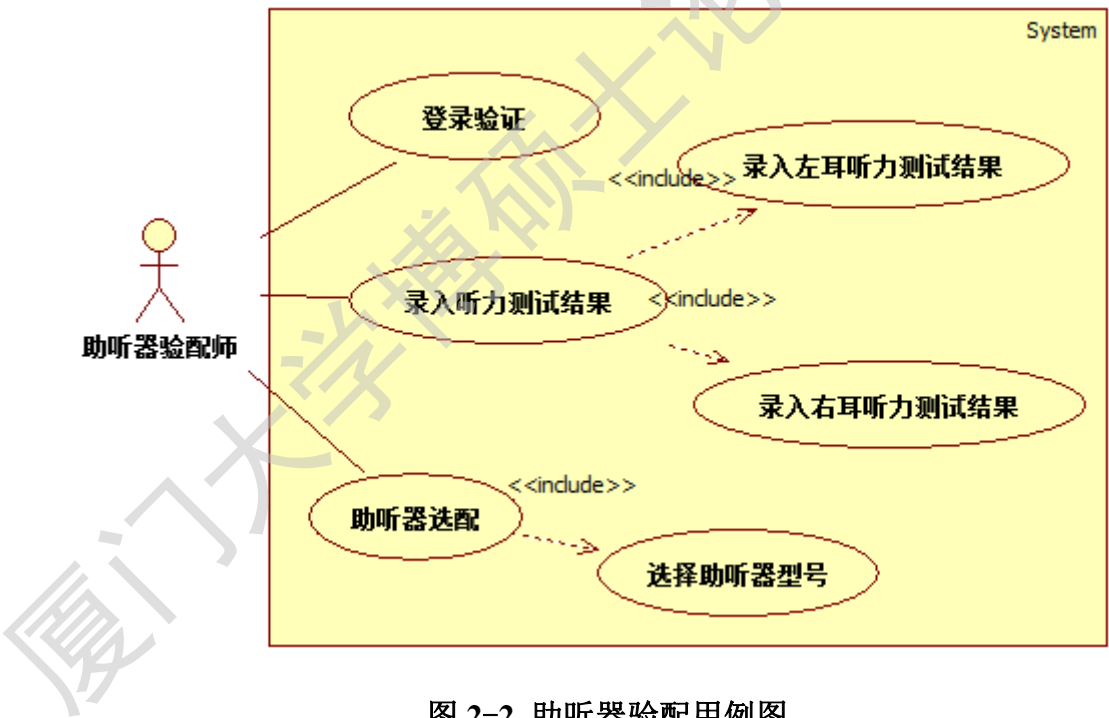


图 2-2 助听器验配用例图

表 2-1 为助听器型号选配用例表。



Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.